



(19) **RU** (11) **2 062 991** (13) **C1**
(51) МПК⁶ **G 01 D 15/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 4356478/12, 08.12.1987

(30) Приоритет: 10.12.1986 FR 8617385

(46) Дата публикации: 27.06.1996

(56) Ссылки: Патент США <186>3735199?, кл. G 01 D 15/18, 1972. Патент США <1286>590295, кл. G 01 N 11/08, 1976.

(86) Заявка РСТ:
FR 87/00487 (08.12.87)

(71) Заявитель:

Имаж С.А. (FR)

(72) Изобретатель: Люк Рено[FR]

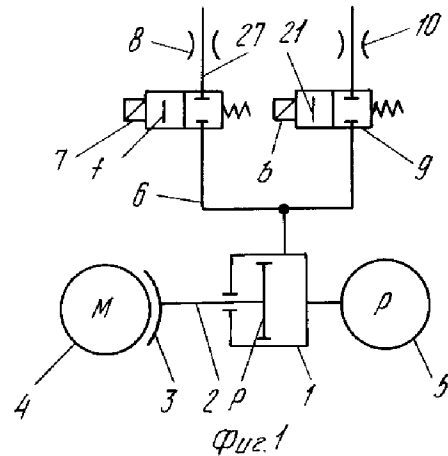
(73) Патентообладатель:

Имаж С.А. (FR)

(54) СИСТЕМА ПОДАЧИ КРАСКИ ДЛЯ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТАЮЩЕЙ ГОЛОВКИ И УЗЕЛ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ВЯЗКОСТИ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ

(57) Реферат:

Сущность изобретения:
функционирование системы подачи краски для струйной печатающей головки и узла для измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды основано на использовании камеры переменного объема, соединенной с датчиком давления, и по меньшей мере одной пары задвижек, каждая из которых соединяется с одним ограничителем. Изменение объема достигается с помощью поршня, приводимого в движение эксцентриком, жестко связанным с ротором двигателя. Такой узел работает в качестве насоса, позволяет осуществлять регулирование двигателя, определяет вязкость жидкости, контролирует однородность жидкости. 2 с. и 4 з.п.ф-лы, 25 ил.



RU 2 062 991 C1

RU 2 062 991 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 062 991** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **G 01 D 15/18**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4356478/12, 08.12.1987

(30) Priority: 10.12.1986 FR 8617385

(46) Date of publication: 27.06.1996

(86) PCT application:
FR 87/00487 (08.12.87)

(71) Applicant:
Imazh S.A. (FR)

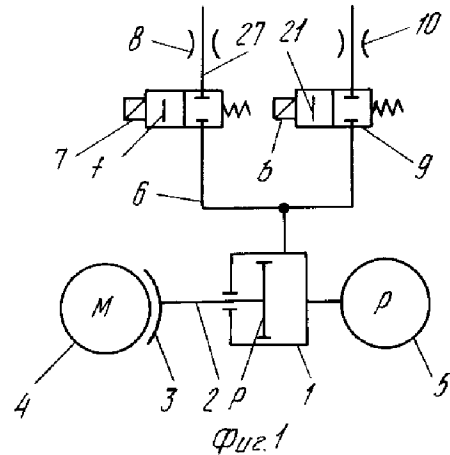
(72) Inventor: Ljuk Reno[FR]

(73) Proprietor:
Imazh S.A. (FR)

(54) SYSTEM FEEDING INK TO JET PRINTING HEAD AND UNIT TO TAKE MEASUREMENT AND ADJUST PRESSURE AND VISCOSITY OF FLUID MEDIUM

(57) Abstract:

FIELD: printing systems. SUBSTANCE: functioning of system feeding ink to jet printing head and unit to take measurement and adjust pressure and viscosity of fluid medium is based on use of chamber of variable volume connected to pressure transducer and of at least one pair of valves each connected to one limiter. Volume changes with the aid of piston set in motion by eccentric made fast to rotor of engine. Such unit operates as pump, it makes it possible to control engine, to determine viscosity of fluid and to check its homogeneity. EFFECT: improved operational efficiency of system. 7 cl, 25 dwg



RU 2 062 991 C1

RU 2 062 991 C1

Изобретение относится к многофункциональному узлу, содержащему камеру переменного объема, способному осуществлять такие функции, как создание расхода жидкости, измерение вязкости, однородности жидкости, температуры, положения ротора двигателя и т.д.

Изобретение относится также к использованию таких узлов в гидравлической системе подачи краски для струйной печатающей головки с непрерывным потоком краски, характеризуемой, благодаря использованию такого многофункционального узла, компактностью, улучшенными рабочими характеристиками и повышенной надежностью.

Требования, которым должна соответствовать система подачи краски для струйной печатающей головки с непрерывным потоком краски заключаются в следующем:

генерирование потока краски, расход которой составляет не более 20 см³/мин, до 4 бар,

остаточные колебания давления питания менее 1%

рекуперация и рециркуляция всего генерированного объема краски, не использованного для печатания,

возможность использования красок с очень летучими растворителями, позволяющими обеспечивать быстрое высыхание на непористых материалах, таких как, например, металл или стекло;

повышенная надежность, работа в полностью автоматизированном промышленном режиме без профилактических работ и без вынужденной очистки перед продолжительной остановкой системы подачи краски.

В известных в настоящее время маркированных печатающих устройствах с использованием потока краски предлагаются различные технические решения для соответствия вышеуказанным требованиям. Используют, например, шестеренчатые насосы, обеспечивающие функции подачи давления потока и понижения давления потока в рекуперационном желобе, взаимодействующие со встроенными средствами измерения вязкости, и добавления растворителя, когда используемая краска содержит летучие растворители.

Цепь питания этого типа описывается в заявке на патент Франции на имя заявителя, опубликованной под N 2553341. Такая конструкция, хотя и очень совершенная и приспособленная для определенных областей применения, может тем не менее иметь некоторые недостатки.

В частности, шестеренчатые насосы даже небольших размеров плохо приспособлены для создания небольших расходов со средним давлением таких, которые необходимы для технологии непрерывного потока.

Насосы этих типов по своей конструкции имеют внутренние утечки, возникающие в результате наличия необходимых функциональных механических зазоров: эти утечки таковы, что насос должен генерировать фактический расход, значительно превышающий необходимый расход. Такие повышенные расходы при заданных давлениях требуют наличия

механических и электрических мощностей, несоразмерных с требующимися для потока мощностями, и следовательно, вследствие нагрева требуют усиленной вентиляции и дополнительного электропитания.

Кроме того, надежность насосов этого типа невысока. Шестеренки для них, изготавливаемые из тефлона, имеют ограниченные механические характеристики износа.

Для обеспечения удовлетворительной работы такой цепи следует использовать многочисленные датчики, такие как датчики давления, датчики уровня с погружаемыми щупами, вискозиметры, датчики температуры для коррекции вязкости краски, многочисленные трубопроводы и т.д. Кроме того, процесс очистки также является трудоемким.

В другом оборудовании подобного типа для подачи давления используют сжатый воздух. С этим связана необходимость его тщательного фильтрования. Функция понижения давления для рекуперации потока реализуется путем использования эффекта Вентури.

Основным недостатком подобной системы подачи краски является перенос краски от участка с пониженным давлением на участок под давлением, что требует установки многочисленных передаточных камер.

В основе настоящего изобретения лежит задача устранения этих недостатков при одновременном расширении функциональных возможностей системы подачи краски для струйной печатающей головки и входящего в ее состав узла для измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды.

С одной стороны, такой узел способен во взаимодействии с различными резервуарами жидкости, краски и растворителя генерировать расход жидкости, предназначенный, в частности, для питания обычной печатающей головки с непрерывным потоком краски. С другой стороны, он также способен взаимодействовать со средствами рекуперации неиспользованного потока краски для обеспечения рециркуляции.

Кроме того, такой узел может быть пригоден для выполнения, кроме этих уже названных функций, функций измерения вязкости, контроля за однородностью жидкости, контроля уровней и т.д.

Два таких узла согласно изобретению могут использоваться для создания полной системы подачи краски, использующей один привод и один датчик. В результате обеспечивается исключительно компактная система, позволяющая значительно расширить область технологии печатания потоком краски, используемой в настоящее время в промышленном масштабе.

Вышеуказанная задача решается тем, что система подачи краски для струйной печатающей головки, содержащая емкости с основной и использованной краской, гидравлически соединенную с узлом поддержания постоянного давления выбрасываемой струи струйной печатающей головки, связанную с краскосборником, коллектор с клапанами, соединенный через трубопроводы с емкостями с основной и использованной краской, согласно изобретению снабжена емкостью с

растворителем, напорной накопительной емкостью и узлом для измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды, содержащим первые дополнительные клапаны и сужающие участки, размещенные на коллекторе, камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, кинематически связанным с приводом, и датчик давления, соединенный с камерой переменного объема, при этом основные и первые дополнительные клапаны выполнены управляемыми, а сужающие участки размещены на трубопроводах после них, причем емкость с растворителем и напорная накопительная емкость подключены к трубопроводам с первыми дополнительными управляющими клапанами.

Система предпочтительно может иметь вторую камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, расположенные на коллекторе второй и третий дополнительные управляемые клапаны, а узел поддержания постоянного давления выбрасываемой струи снабжен продувочным клапаном, размещенным на трубопроводе, соединенном с печатающей головкой, при этом трубопровод со вторым дополнительным управляемым клапаном соединен со второй камерой переменного объема, емкостью с использованной краской и трубопроводом с продувочным клапаном, связанным через трубопровод с третьим дополнительным управляемым клапаном с краскосборником.

Кроме того, система может иметь вторую камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, расположенные на коллекторе второй, третий и четвертый дополнительные управляемые клапаны и конденсатор, при этом второй дополнительный управляемый клапан установлен на трубопроводе, соединяющем вторую камеру переменного объема с емкостью с использованной краской, третий дополнительный управляемый клапан расположен на трубопроводе, соединяющем вторую камеру переменного объема с конденсатором, четвертый дополнительный управляемый клапан размещен на трубопроводе, соединяющем первую камеру переменного объема с конденсатором, причем краскосборник дополнительно связан с емкостью с использованной краской, а сужающий участок расположен на трубопроводе после третьего дополнительного управляемого клапана.

При этом краскосборник гидродинамически связан с конденсатором, а второй и третий дополнительные управляемые клапаны установлены на общем трубопроводе.

Задача, лежащая в основе изобретения, решается также тем, что узел для измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды, содержащей по меньшей мере одну камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, кинематически связанным с приводом и датчик давления, согласно изобретению снабжен управляемыми клапанами, размещенными на трубопроводе, сообщающимися с камерой переменного объема, а на трубопроводе после клапанов размещены сужающиеся участки, причем

датчик давления соединен с камерой переменного объема.

При этом предпочтительно, что длина сужающегося участка трубопровода превышает его диаметр на величину, достаточную для снижения напора при прохождении вязкой текучей среды через упомянутый участок трубопровода, а разность давлений на сужающемся участке за один оборот эксцентрика привода соответствует вязкости текучей среды, проходящей по трубопроводу.

Изобретение поясняется ниже на примерах его выполнения, иллюстрируемых чертежами, на которых показано следующее: на фиг.1 показан узел, выполненный согласно изобретению, управляемый шаговым двигателем и снабженный датчиком давления, клапанами и сужающимися участками на трубопроводах; на фиг.2 - пример выполнения сужающегося участка трубопровода гидравлической цепи, предназначенной для взаимодействия с узлом по фиг.1; на фиг.3 диаграмма давления для схемы узла, показанной на фиг.4; на фиг.5-7 диаграммы давления для одного узла, согласно изобретению при выполнении функции определения положения ротора привода; на фиг.8 приведены диаграммы давления для узла при использовании жидкостей с различными вязкостями; на фиг.9 и 10 показано состояние клапанов соответственно открытое и закрытое, соответствующее циклам всасывания и нагнетания; на фиг.11 приведены циклы всасывания и нагнетания; на фиг. 12 диаграмма давления в случае, когда жидкость не является однородной; на фиг.13 диаграмма, иллюстрирующая положение ротора привода в зависимости от времени; на фиг.14 первый пример выполнения системы подачи краски для струйной печатающей головки с использованием двух узлов согласно изобретению в статическом положении. на фиг.15-22 иллюстрации положений, занимаемых различными элементами системы, показанной на фиг.14, соответственно для каждой из основных функций, присущих нормальной работе системы; на фиг. 23 показана иллюстрация другого примера выполнения системы подачи краски для струйной печатающей головки согласно настоящему изобретению, в статическом положении; на фиг.24 и 25 приведена иллюстрация положений, занимаемых различными элементами системы, показанной на фиг.23.

На всех чертежах одинаковые элементы обозначены одними и теми же позициями.

Узел для измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды, выполненный согласно изобретению, показан на фиг.1. Он содержит камеру 1 переменного объема, изменяющегося в зависимости от перемещения поршня /р/. Поршень механически связан средствами 2 с эксцентриком 3, приводимым в движение шаговым двигателем 4, работа которого будет пояснена ниже. Камера переменного объема 1 соединена с одной стороны с датчиком давления 5 и с другой стороны через трубопровод 6 с одним, двумя или несколькими клапанами, электрически управляемыми катушками. На фиг.1 показаны только два клапана 7 и 9, но это число не

ограничено, и из ниже приведенного описания ясно следует возможность использования множества клапанов, присоединенных к одной камере. Эти клапаны принимают оба направления циркуляции жидкости и обычно являются закрытыми /случай, показанный на фиг.1/ при отсутствии электрического сигнала. Положение золотника показывает, например, что клапан 7 находится в положении блокировки. На выходных трубопроводах каждого клапана обычно предусматривается сужающий участок 8,10, структура которого более ясно показана на фиг.2.

Эти участки выполняются для создания разности давления на их концах, когда через них проходит расход жидкости с ненулевой вязкостью, что может квалифицироваться как потеря нагрузки. В частности, они способны отражать в виде разности давления (ΔP) вязкость жидкости при импульсе расхода жидкости. Для этого, как показано на фиг.2, эти сужающие участки образованы трубкой длиной L , установленной в гидравлической цепи, причем длина трубки значительно больше ее диаметра D . Например, длина L может быть равна примерно пятнадцатикратному диаметру D трубки, через которую проходит жидкость. Этот участок трубки длиной L и диаметром D соответствует сужающим участкам, условно показанным на фиг.1 позициями 8 и 10 и другими позициями на последующих чертежах.

На фиг. 3 показана диаграмма давления, иллюстрирующая изменение (ΔP) в зависимости от положения Pr , для полного оборота /от 0 до 360°/ ротора шагового двигателя 4. Эта диаграмма соответствует конфигурации узла, показанной на фигуре 4, где постоянно открыт только электроуправляемый клапан 7. Прерывистыми линиями показано, что электроуправляемый клапан 9 всегда закрыт. Условно во всем нижеприведенном описании положение 0° соответствует положению Pr ротора шагового двигателя 4, при котором объем камеры 1 является минимальным, в 180° соответствует положению, при котором объем камеры 1 является максимальным. Перемещения поршня p показано стрелками $F1$ и $F2$. Этому перемещению соответствует перемещение вязкой жидкости на суживающем участке 8, направление перемещения в котором зависит от направления перемещения поршня p , что показано стрелкой $F3$ и стрелкой $F4$.

Перемещение поршня p камеры переменного объема 1 вызывает перемещение жидкости в клапане 7 на суживающем участке 8, вследствие чего датчик давления 5 регистрирует положительную или отрицательную разность давления (ΔP) /фиг. 4/, в зависимости от направления перемещения поршня. Мгновенное значение этого давления зависит от мгновенного расхода жидкости и от ее вязкости. При увеличении объема камеры /всасывание/ ΔP является отрицательным, а при уменьшении объема /нагнетание/ ΔP является положительным.

Диаграмма на фиг.3 иллюстрирует изменение давления, измеренного датчиком 5, для одного оборота от 0 до 360° двигателя

4 и это при постоянной скорости вращения, при этом механическая связь двигателя с поршнем p осуществляется эксцентриком 3.

В этих условиях узел, выполненный согласно изобретению, позволяет отказаться от использования датчика положения Pr ротора двигателя, причем это положение является важным для возможности синхронизации работ клапанов. Для этого используют диаграммы давления, как это описывается ниже. Жидкость и датчик давления 5 позволяют осуществить определение нулевого углового положения ротора двигателя 4, то есть $Pr=0^\circ$. Начинают с определения вида жидкости, имеющейся в камере 1. Оба клапана 7 и 9 закрыты. Ротор шагового двигателя 4 перемещается на несколько шагов в одном направлении и на несколько шагов в другом направлении для определения направления сжатия и направления расширения. В данном случае ротор непрерывно перемещается в направлении, в котором повышается давление. Тот процесс показан на фиг. 5, на которой представлено изменение разности давления (ΔP) в зависимости от поворота ротора шагового двигателя сначала в одном направлении, затем в другом направлении и, наконец, в направлении, соответствующем сжатию.

Если давление достигает максимума, измеряемого датчиком 5, жидкость является несжимаемой и вязкой, например краской, и с использованием этого средства невозможно определить точку максимального сжатия, которая соответствует угловому положению $Pr=0^\circ$, соответствующему минимальному объему камеры 1.

Для устранения этого один из клапанов открывается и ротор выполняет полный оборот /фиг. 6/. В этом случае измеряют дифференциальное давление ΔP , созданное ограничением 8 или 10, соответствующим открытому клапану 7 или 9. В этом случае угловое положение $Pr=0^\circ$ определяется средним положением, расположенным между максимумом max и минимумом min ΔP , как это указано на фиг.6.

Если же в положении, когда оба клапана 7 и 9 закрыты, не достигается максимальная разность давления ΔP , измеряемая датчиком 5, жидкость является сжимаемой, следовательно, в рассматриваемом примере речь идет о смеси воздуха и краски. В этом случае, так как клапаны 7 и 9 остаются закрытыми, выполняется полный оборот ротора и угловое положение $Pr=0^\circ$ определяется максимальной точкой ΔP , как указано на фиг.7.

Таким образом изобретение позволяет отказаться от использования специального датчика, предназначенного для указания углового положения ротора шагового двигателя 4. Зная с помощью этого средства это положение, можно обеспечить синхронизацию клапанов 7 и 9.

Кроме того, изобретение позволяет вычислить величину вязкости, зная функцию $\Delta P=f$ /вязкости/ для известных и постоянных значений характеристик сужающего участка и скорости вращения двигателя 4, исходя из максимальных значений разностей давления ΔP_{max} и ΔP_{min} .

mini/, соответствующих мгновенному максимальному расходу, называемому поршнем /p/. Эта другая функция узла, соответствующего изобретению, иллюстрируется с помощью фиг.8, на которой представлены две диаграммы $\Delta P=f /Pr/$ для двух различных вязкостей /Y1/ и /Y2/ жидкости.

После уже описанных функций измерения положения /Pr/ ротора двигателя 4 и измерения вязкости жидкости, далее работа узла происходит согласно его функции генерирования расхода жидкости, причем в этом случае узел работает как камера перекачивания.

Генерирование расхода жидкости осуществляется в два полуцикла. Первый /фиг. 9/ заключается в управлении открытием клапана /7/ во время полуоборота двигателя от положения /Pr=0 %/ до положения /Pr=180 %/, то есть при увеличении объема камеры 1 /стрелка F1/, то есть при увеличении объема камеры 1/стрелка F1/, жидкость всасывается /стрелка F3/. Второй полуцикл /фиг.10/ заключается в управлении открытием клапана 9 во время следующего полуоборота двигателя от /Pr= 180 %/ до /Pr=360%/, то есть когда объем камеры уменьшается, жидкость нагнетается /стрелка F2/.

На фиг. 11 показана разность давления / ΔP /, измеренная датчиком 5 во время двух полуциклов, которая соответствует фазе всасывания при открытии клапана 7 и фазе нагнетания, соответствующей открытию клапана 9. В этих условиях расход жидкости может генерироваться в обоих направлениях, инверсируя работу клапанов 7 и 9, или же может не генерироваться, если один из двух клапанов сохраняют открытым, а другой закрытым, в то время как вращается двигатель, как это показано на фиг.4.

Среди других функций, которые может выполнять узел, выполненный согласно изобретению, можно также называть опорожнение одного резервуара под давлением, в частности, в пользу другого резервуара. Для этого достаточно одновременно открыть два клапана, подсоединенные соответственно к этим двум резервуарам.

Кроме того, конфигурация цепи, использующей узел согласно изобретению, позволяет непосредственно измерять давление с помощью датчика 5 путем непосредственного соединения камеры 1 с органом, в котором хотят измерить давление. Клапан, который управляет этим органом, расположенным ниже, выдерживается в этом случае в открытом положении, двигатель останавливается, а датчик давления 5 непосредственно подсоединяется в этом случае через камеру 1 к указанному органу, который здесь не показан, но пример которого будет приведен ниже.

Если транспортируемая жидкость содержит несколько фаз, диаграмма давления будет иметь вид, показанный на фиг.12. На диаграмме $\Delta P=Pr / Z/$, хорошо видны зоны возмущения потока /Z/, отражающие изменение вязкости двухфазной жидкости /например: краска плюс воздух/. Это дополнительная функция, которую может выполнять узел согласно изобретению, а

именно обнаружение дефектов однородности транспортируемой жидкости. Таким образом можно обнаруживать пузырьки воздуха в переносимой краске. Профиль, показанный на фиг.12, служит возможным примером, в то время как может иметь место любой профиль диаграммы, отличающийся от синусоиды, что при корректности всех других параметров позволяет выявить многофазную жидкость.

Следует отметить, что работа узла согласно изобретению отличается от обычной работы мембранного насоса или насоса с обратными клапанами. Действительно, такие клапаны заменяются здесь согласно изобретению бидирекционными клапанами 7 и 9, управляемыми синхронно с абсолютным положением ротора шагового двигателя 4 посредством соответствующей электронной системы.

На чертежах изобретения также обозначен сужающий участок 10, клапан 11, сужающий участок 12, клапан 13, сужающий участок 14, резервуары 15-18, клапан 19, общий трубопровод 20, золотник 21, желоб 22, камера переменного объема 23, клапаны 24,25, общий трубопровод 26, выходные трубопроводы 27, клапаны 28,29, краска 30, растворитель 31, воздушный карман 32, рекуперационная краска 33, краска 34, трубопроводы 35, конденсатор 36, конденсат 37, отводящий элемент 38, патрон 39, клапан 40, головка 41, подключенная к камере.

Рассмотренный узел измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды может использоваться в сочетании с резервуарами краски и растворителя с образованием оригинальной гидравлической цепи системы подачи краски для струйной печатающей головки, обеспечивающей рекуперацию неиспользованной для печатания краски, которая собирается на уровне рекуперационного желоба.

Такая система, выполненная согласно изобретению, показана на фиг.14 в статической конфигурации, при этом все клапаны находятся в закрытом положении. Эта цепь содержит четыре резервуара, два из которых являются съемными. Резервуар 15 является патроном, содержащим запасную, еще не использованную краску. Этот резервуар 15 является съемным. Резервуар 16 является патроном, содержащим чистый растворитель 31 использованной краски. Этот запасной растворитель 31 может добавляться при необходимости выдерживания вязкости использованной и рециркулированной в системе краски. Выдерживание вязкости краски потока связано с выпариванием растворителя при рециркуляции краски. Этот резервуар 16 также является съемным.

Резервуар 18, содержащий краску 34, функционально выполняет роль аккумулятора давления, который используется с целью преобразования импульсного расхода секции, когда она используется в качестве камеры перекачивания, в постоянный расход с неизменным давлением, непосредственно предназначенным для образования потока. Для этой цели этот резервуар имеет воздушный карман 32 под давлением, который играет роль амортизатора. Этот воздушный карман 32 возобновляется при каждом включении печатающего устройства, как это будет пояснено ниже.

Резервуар 17 должен принимать

рекуперационную краску 33 и обратный воздух от желоба 22 и их разделять. Краска, необходимая для выдерживания давления в аккумуляторе 18, предварительно отбирается в этом резервуаре. Резервуар 17 имеет объем, эквивалентный объему аккумулятора 18, по причинам, которые будут пояснены ниже.

Каждый из этих четырех резервуаров 15-18 соединяется согласно изобретению посредством общего трубопровода 20 с первой камерой переменного объема 1 посредством пары клапан-сужающий участок 9-10 для резервуара 18, 7-8 для резервуара 17, 11-12 для резервуара 16 и 18-14 для резервуара 15. Все эти сужающие участки, как это было уже указано выше, выполнены как показано на фиг. 2. Комплект этих элементов, основным звеном которых является камера 1, обозначен общей позицией /A/.

Датчик давления 5 соединяется с этой первой камерой 1 и позволяет осуществлять весь комплекс проверок и измерений, соответствующий уже описанным функциям, которые поясняются ниже в рассматриваемом примере применения. Одним из признаков этой цепи питания является то, что она содержит только один датчик, датчик давления 5, и то, что только этот датчик 5 позволяет осуществлять все необходимые измерения для надлежащей работы комплекса, а именно: измерение давления краски, питающей поток, измерение вязкости краски, контроль уровня резервуара 18 при регенерировании воздушного кармана, измерение незаполненного уровня резервуара 17, измерение нижнего уровня и незаполненного уровня резервуара растворителя 16, измерение вязкости краски в резервуаре 15, параметра, в частности, связанного с температурой, измерение нижнего уровня и незаполненного уровня резервуара краски 15, синхронность работы клапанов с положением /Pr/ ротора шагового двигателя 4. Следует еще раз подчеркнуть, что этот единственный датчик давления 8 сам по себе заменяет все датчики, которые обязательно используются в известных в настоящее время цепях питания.

Вторая камера переменного объема 23 также взаимодействует со множеством клапанов, это сочетание обозначено позицией /B/. Основной ее функцией является рекуперация краски потока 21 на уровне желоба 22. Эта вторая камера 23 действительно сочетается с набором из трех клапанов 29,24,25, функции которых будут пояснены ниже. Комбинация двух комплектов А и В, согласно изобретению подключенных к единственному двигателю 4 и к единственному датчику 5, еще больше способствует компактности конструкции системы в целом. Позицией А обозначена секция, соответствующая узлу, содержащему камеру 1, обеспечивающему питание головки 41, а позицией В обозначена секция, соответствующая узлу, содержащему камеру 23, которая управляет рекуперацией краски на уровне желоба 22. Последний связан с клапаном 25 трубопроводом, при этом сам клапан 25 соединен с общим трубопроводом 26 комплекта В. Клапан 29 служит соединительным элементом между двумя трубопроводами 20 и 26, в то время как клапан 24 соединяется с одной стороны с

резервуаром 17 и с другой стороны с трубопроводом 26.

Функции клапанов 19 и 28 непосредственно связаны с работой потока, подаваемого печатающей головкой 41, и характеризуют известный уровень техники. Клапан 19 соединен с резервуаром под давлением и с головкой 41, которая генерирует поток краски. Клапан 28, называемый клапаном очистки, соединяется с клапанами 24,25,29 секции 1Э. Неиспользованный поток краски рекупируется на уровне рекуперационного желоба 22.

Работа этой системы подачи краски согласно изобретению будет теперь описана применительно к основным фазам, в течение которых узлы измерения и регулировки давления и вязкости согласно изобретению выполняют их многочисленные функции, которые были уже описаны выше.

Предварительно следует отметить, что во всех случаях, за исключением указанных случаев, двигатель 4 циклично вращается с постоянной скоростью, что приводит к тому, что каждая из соединенных двух камер переменного объема 1 и 23 циклично изменяет свой объем. Этот цикл вращения /T1+T2/ имеет при каждом обороте одну остановку на время /T1/, необходимое для измерения одного статического давления, на которое не оказывают влияние дифференциальные давления, обусловленные расходами на суживающих участках 8, 10, 12 и 14. Это установленное время позволяет измерять статические давления краски патрона 39, растворителя патрона и краски под давлением 34 резервуара 18. Соответствующая диаграмма, иллюстрирующая изменение положения /Pr/ ротора в зависимости от времени /tp/ показана на фиг.9.

Основные рабочие циклы осуществляются путем электрического управления различными клапанами синхронно мгновенному положению /Pr/ ротора двигателя 4, как это уже пояснено выше.

Для пояснения работы системы представлены фиг.15-22, каждая из которых соответствует положению, в котором находятся для одной заданной рабочей фазы различные рассматриваемые клапаны. Те клапаны, которые открыты /прохождение жидкости/ для рассматриваемой последовательности, показаны сплошными линиями, а другие закрытые /блокировка жидкости/ показаны прерывистыми линиями.

Когда рассматриваемый клапан постоянно удерживается открытым, вся катушка /в/ растушевана, а золотник 21 обозначен сплошной линией. Когда клапан последовательно открывается и закрывается при каждом полувращении, катушка наполовину растушевана, а золотник 21 схематически показан более темными прерывистыми линиями. Все клапаны, не относящиеся к описанной рабочей фазе показаны светлыми прерывистыми линиями.

В течение работы печатающего устройства открыт клапан 19, питается головка 41 и подается поток жидкости. Такое представление позволяет показать прохождение жидкости между различными элементами цепи и, в частности, переход краски и растворителя из одного резервуара в другой, питание головки 41 и рекуперацию

неиспользованной краски от желоба 22 до резервуара 17.

Каждая из этих основных функций детально показана на фиг. 15-22

а) Выдерживание давления аккумулятора 18 при наличии потока /фиг.15/.

Когда открыт клапан 19 и имеется поток жидкости, объем краски 34 аккумулятора 18, который подвергается давлению содержащегося в нем воздушного кармана 32, уменьшается во времени при расходе потока, что увеличивает объем воздуха 32 и сопровождается понижением давления. Выдерживание давления и, следовательно, объема содержащейся краски 34 осуществляется путем добавления одной дозы краски в резервуар 18 из резервуара 17. Это осуществляется благодаря комбинации элементов 1,7,9, которую принуждают работать в режиме камеры перекачивания, как было пояснено выше с помощью, в частности, фиг.9 и 10. Когда в описании делается ссылка на одну дозу, речь идет об объеме, соответствующем объему, который вызывается поршнем /р/ камеры 1 с помощью клапанов 7 и 9.

Для обеспечения возможности выдерживания давления в резервуаре 18, его необходимо контролировать. Это периодически осуществляется в течение интервалов остановки /Т1/ ротора двигателя посредством датчика 5. Очевидно, этот период измерения меньше периода регенерирования краски в резервуаре 18. Другими словами, последовательные измерения статического давления резервуара 18 осуществляются с частотой, превышающей частоту введения доз краски, которые необходимы для выдерживания давления в резервуаре 18 /расход потока/.

б) Измерение вязкости краски, питающей поток, и регулирование этой вязкости в зависимости от заданного норматива /фиг.16, 17 и 18/.

Выдерживание во времени постоянных рабочих параметров имеет первостепенную важность для обеспечения высокого качества печати. Следовательно, вязкость краски должна регулярно контролироваться с целью коррекции путем добавления растворителя, если она превышает норматив, величина которого определяется по способу, описанному ниже.

Вязкость краски регулярно контролируется с использованием полного цикла вращения ротора, оставляя открытым клапан 9, как это показано на фиг.16. Дифференциальное давление ΔP позволяет измерять вязкость краски 34. Этот цикл измерения вязкости проводится тогда, когда не требуется никакой добавки краски в резервуар 18.

Этот цикл позволяет также делать однородной краску резервуара 18, когда он принимает одну дозу растворителя, вызывая поочередное перемешивание краски. Таким образом, после добавки растворителя в резервуар 18, как это пояснено ниже, этот цикл повторяется несколько раз перед измерением вязкости.

Вязкость использованной краски без учета какого-либо испарения растворителя зависит от температуры. Норматив вязкости должен также принимать в расчет изменение вязкости краски в зависимости от температуры. Для этого норматив вязкости использованной

краски устанавливается путем измерения вязкости новой краски из патрона. Это измерение осуществляется путем измерения дифференциального давления ΔP в ходе одного цикла ротора, когда клапан 13 остается постоянно открытым /фиг.17/.

Когда вязкость краски, содержащейся в резервуаре 18 считается слишком высокой, в резервуар 18 подается одна доза растворителя 31 из резервуара 16. Для этого, как показано на фиг.18, открываются два клапана 11 и 9 и секция А посредством элементов 1, 11, 9 работает в режиме камеры перекачивания, как показано на фиг.18.

в) Измерение уровня резервуара 17 и добавка краски в резервуар 18 /фиг. 19/.

Когда необходима добавка краски в резервуар-аккумулятор 18, краска пульсирует в резервуаре 17. Открываются два клапана 7 и 9 и камера 1 работает в режиме перекачивания /фиг. 15/. Если в ходе этой добавки отмечается забор воздуха /пустой резервуар 17/ в форме дефекта диаграммы дифференциального давления на суживающем участке 8, как это поясняется выше и показывается на фиг. 8 в ходе полувращения всасывания, в этом случае выполняется полувращение нагнетания с выдерживанием открытым клапана 7 вместо открытия клапана 9 для проталкивания воздуха в резервуар 17. Так как в следующем цикле не осуществляется добавка дозы краски и давление в резервуаре 18 продолжает оставаться слишком низким, выполняется новая добавка краски, но на этот раз из патрона краски с использованием клапанов 13 и 9 работающих с камерой 1 в режиме перекачивания, как это схематически показано на фиг.9.

г) Измерение нижних и незаполненных уровней резервуаров 15 и 16:

Каждый из съемных патронов для краски и для растворителя образованы в виде гибкой оболочки, содержащей жидкости 30 и 31. причем эта гибкая оболочка защищена жесткой оболочкой.

Содержащая жидкость /краску или растворитель/ гибкая оболочка обладает той особенностью, что она становится настолько менее деформируемой, насколько меньше остающийся объем жидкости. Это выражается в появлении тем большего понижения давления жидкости карманов, чем меньше остающийся объем жидкости.

В ходе цикла предварительного отбора краски 30 или растворителя 31 статическое давление соответствующего кармана измеряется путем выдерживания открытым соответствующего клапана 13 или 11 в течение времени остановки 11 ротора /фиг. 3/. Уровень жидкости 30,31 в деформируемых карманах считается низким, когда измеренное понижение давления меньше заданного норматива.

Попытка забора жидкости в резервуарах 15 и 16, когда соответствующие карманы являются пустыми, выражается отсутствием расхода через сужающиеся участки 14 и 12. Это отсутствие расхода появляется на уровне растущей диаграммы давления в виде нулевого дифференциального давления /плоская диаграмма/. Следует заметить, что в случае пустого патрона нулевое дифференциальное давление (в результате несуществующего расхода) ассоциируется со

статическим давлением в сильном понижении относительно давления окружающей среды, в то время как, в случае отсутствия одного патрона, нулевое дифференциальное давление ассоциируется со статическим давлением, равным давлению окружающей среды.

д) Выдерживание воздушного кармана под давлением, необходимым для работы аккумулятора 18 /фиг.20/:

Для того, чтобы резервуар-аккумулятор давления 18 функционировал надлежащим образом, необходимо гарантировать в нем минимальный объем воздуха. Содержащийся в резервуаре свободный воздух всегда предрасположен к медленному растворению в краске 34 и, следовательно, для сохранения эффективности аккумулирующей функции давления резервуара 18 необходимо регулярно восстанавливать этот объем воздуха. Это становится возможным, освобождая резервуар от краски, позволяя наружному воздуху поступать в резервуар, если последний находится в режиме повышенного давления, и снова заполняя его краской до давления работы потока, причем этот комплекс операций проводится перед каждым запуском потока.

Это осуществляется следующим образом. Так как резервуар 18 находится под давлением, на первом этапе он освобождается от краски путем одновременного открытия двух клапанов 7 и 9 при остановке двигателя 4, при этом воздух под давлением вталкивает краску 34 в резервуар 17 быстрее, чем это было бы в режиме перекачивания, при котором расход будет такого же порядка, что и расход потока. Давление, повышенное в ходе этого опорожнения, является средним между давлением резервуара 18 и давлением окружающей среды. Как только это давление, измеренное датчиком 5 становится практически равным давлению окружающей среды, снова используется двигатель, создающий функцию перекачивания, при этом клапан 9 открыт в течение полуцикла всасывания, клапан 7 открыт в течение полуцикла нагнетания.

Эта инверсированная работа производится до тех пор, пока не прекратится расход жидкости через сужающий участок 10, что означает, что резервуар 18 является совершенно пустым. Объем краски, поданный камерой перекачивания, привел резервуар 18 в состояние понижения давления. В этом случае первоначально находящаяся в резервуаре 18 краска 34 полностью содержится в резервуаре 17.

В этом случае открытые клапаны 9,29 и 25 обеспечивают возможность наружному воздуху, поступающему от желоба 22, генерировать объем воздуха резервуара 18.

Последняя операция заключается во взятии краски, содержащейся в резервуаре 17, и в помещении его под давление регенерированного объема воздуха резервуара 18, заставляя функционировать камеру перекачивания, при этом открывается клапан 7 в течение полуцикла всасывания и открывается клапан 9 в течение полуцикла нагнетания.

В ходе фаз опорожнения и заполнения при низком давлении резервуара 18 с целью увеличения расхода камера 23

предпочтительно соединяется с камерой 1 благодаря постоянному открытию клапана 29, который служит в этом случае соединительным элементом между двумя камерами.

е) Всасывание потока желобом 22 /фиг.21/:

Всасывание потока краски желобом 22 возможно путем использования секции с применением клапанов 25, 24, присоединенных к камере 23, работающей в режиме камеры перекачивания, причем камера 23 соединяется, как это было указано выше, с двигателем 4. Смесь воздуха краска, рекуперированная на уровне желоба 22 трубопроводом 26, нагнетается в резервуар 17.

ж) Автоматический процесс короткой остановки /фиг.22/:

Одна из проблем в области печатающих устройств, использующих краски с летучими растворителями, заключается в высыхании краски, сухие смолы которой часто блокируют органы, содержащие механические детали с относительным перемещением. Изобретение позволяет избежать этой проблемы, так как заявленная система позволяет заполнить растворителем все клапаны перед остановкой машины, следовательно, даже если растворитель высыхает, эти клапаны не будут приклеиваться, так как растворитель не имеет клеящих смол. Эта очистка растворителем осуществляется очень простым способом за столько циклов двигателя, сколько имеется клапанов для заполнения, отбирая для каждого клапана в ходе полуцикла всасывания при открытом клапане 11 одну дозу растворителя в патроне 31 и направляя ее в соответствующий клапан открывая последний.

Это осуществляется для клапанов 13,7 и 9, а также для клапанов 24 и 25, при этом они заполняются с одновременным открытием клапана 29.

з) Автоматический процесс полной очистки, длительной остановки или замены краски:

Первая фаза заключается в полном перекачивании краски из резервуара 17 в резервуар 18 посредством срабатывания секции, состоящей из элементов 7,1 и 9. Вторая фаза заключается в пропуске через желоб 22 краски, содержащейся под давлением в резервуаре 18, открывая клапаны 9, 29, 25 и перекачивая возможный остаток краски секцией, состоящей из элементов 9, 29, 25 посредством двух соединенных камер 1 и 23. Третья фаза заключается в перекачивании растворителя, содержащегося в патроне, в резервуар 17, затем в резервуар 18. В этом случае этот растворитель под давлением выталкивается в желоб 22 после промывки корпуса насадки головки 41 /клапаны 19,28,25/. Все эти операции позволяют автоматически промывать комплект системы подачи краски. Достаточно правильно управлять различными клапанами и переключать в режим перекачивания группы секций А и В.

Другой пример выполнения системы подачи краски согласно изобретению показан на фиг.23, 24 и 25.

Как доказано на фигурах, система содержит четыре резервуара, два из которых являются съемными. Резервуар 15 является

патроном, содержащим запасную, еще не использованную краску 30. Резервуар 15 является съемным. Резервуар 16 является патроном, содержащим чистый растворитель 31 использованной краски. Этот запасной растворитель 31 позволяет добавлять растворитель, необходимый для выдерживания вязкости использованной краски, рециркулированной в системе. Выдерживание вязкости краски потока связано с испарением растворителя в ходе рециркуляции краски. Этот резервуар 16 также является съемным.

Резервуар 18, содержащий краску 34, функционально выполняет роль аккумулятора давления, который используется с целью преобразования импульсного расхода секции, когда он используется в качестве камеры перекачивания, в постоянный расход неизменного давления, непосредственно предназначенный для образования потока. С этой целью этот резервуар содержит воздушный карман 32 под давлением, который играет роль амортизатора. Этот воздушный карман 32 возобновляется при каждом включении печатающего устройства.

Функцией резервуара 17 является прием рекуперационной краски 33 и обратного воздуха от желоба 22 и их разделение. Краска, необходимая для выдерживания давления в аккумуляторе 18, предварительно собирается в этом резервуаре.

Каждый из этих четырех резервуаров 15,16,17,18 соединяется согласно изобретению через общий трубопровод 20 с первой камерой переменного объема 1 посредством пары клапан суживающий участок 9-10 для резервуара 18, 7-8 для резервуара 17, 11-12 для резервуара 16 и 13-14 для резервуара 15. Комплект этих секций, основным элементом которых является камера 1, обозначен общей позицией А.

Вторая камера переменного объема 23 также взаимодействует со множеством клапанов. Эта комбинация обозначена позицией В.

Эта вторая камера 23 сочетается с комплектом из двух клапанов 24,25. Такая комбинация двух комплектов А и В согласно изобретению, следовательно, подключенных к единственному двигателю 4 и к единственному датчику 5, еще больше способствует компактности системы. Позицией А, как указано выше, обозначен узел, соответствующий комплекту, содержащему камеру 1, связанному с питанием головки 41, а позицией В обозначен узел, соответствующий комплекту, содержащему камеру 23.

В этой конфигурации насос всасывает только воздух, в результате чего обеспечивается существенное сокращение пар на уровне поршня в противоположность тому, что имеет место в предыдущем варианте, в котором этот насос всасывает двухфазную жидкость.

Характерной особенностью этой системы является также соединение посредством трубопровода 35, резервуара 17, называемого буферным резервуаром, непосредственно с рекуперационным желобом 22 и в приведении этого резервуара 17 в состояние депрессии, преобразуя его таким образом в настоящий аккумулятор

депрессии.

Это усовершенствование исключает импульсное перекачивание на уровне желоба 22 двухфазной жидкости, что создавало бы опасность образования брызг краски на уровне этого желоба. Кроме того, один клапан 40 соединяется с одной стороны с трубопроводом 20 и с другой стороны с конденсатором 36, содержащим приемник для конденсата 37 и отводящий элемент 38 для летучих продуктов, причем этот конденсатор 36 также соединяется с клапаном 25.

Фиг. 24 и 25 иллюстрируют участки цепи и соответствующие клапаны. Клапаны, относящиеся к функциональному назначению для заданной последовательности, показаны сплошными, а остальные прерывистыми линиями. Когда рассматриваемый клапан выдерживается в постоянном состоянии /открытом/, вся катушка растушевана, а золотник 21 показан сплошными линиями. Когда клапан последовательно открывается и закрывается при каждом полуцикле, катушка наполовину растушевана, а золотник 21 схематически показан темными прерывистыми линиями.

Показаны только два этапа, соответствующие, с одной стороны, для фиг.24 осуществлению пониженного давления резервуара 17, обеспечивающего рекуперацию краски на уровне желоба через трубопровод 35, с другой стороны, перекачиванию конденсата для подачи его в резервуар 17. Фактически другие функции идентичны функциям, которые были описаны выше, но которые воспроизводятся здесь для большей ясности.

а) Выдерживание давления аккумулятора 18 в течение работы потока:

Когда открыт клапан 19 и имеется поток жидкости, объем краски 34 аккумулятора 18, который подвергается давлению содержащегося в нем воздушного кармана 32, уменьшается во времени при расходе потока жидкости, что увеличивает объем воздуха 32 и сопровождается понижением давления. Выдерживание давления и, следовательно, объема содержащейся краски 34 осуществляется путем добавления одной дозы краски в резервуар 18 из резервуара 17 посредством комбинации элементов 1,7,9, которую принуждают работать в режиме камеры перекачивания, как это было пояснено выше. Когда в описании делается ссылка на одну дозу, речь идет об объеме, вытесняемом поршнем /р/ камеры 1 с помощью клапанов 7 и 9.

Для обеспечения возможности выдерживания давления в резервуаре 18 его необходимо контролировать. Это периодически осуществляется в течение интервалов остановки Т1 ротора двигателя посредством датчика 5. Очевидно этот период измерения меньше периода регенерирования краски в резервуаре 18. Другими словами, последовательные измерения статического давления резервуара 18 осуществляются с частотой, превышающей частоту введения доз краски, которые необходимы для выдерживания давления в резервуаре 18.

б) Измерение вязкости краски, питающей поток, и регулирование этой вязкости в зависимости от заданного норматива:

Выдерживание во времени постоянных рабочих параметров имеет первостепенную

важность для обеспечения высокого качества печати. Следовательно, вязкость краски должна регулярно контролироваться с целью корректировки путем добавления растворителя, если она превышает норматив, величина которого определяется по способу, который будет описан ниже.

Вязкость краски регулярно контролируется с использованием полного цикла вращения ротора, оставляя открытым клапан 9. Дифференциальное давление ΔP позволяет измерять вязкость краски 34. Этот цикл измерения вязкости проводится тогда, когда не требуется никакой добавки краски в резервуар 18.

Этот цикл позволяет также делать однородной краску резервуара 18, когда он принимает одну дозу растворителя, вызывая поочередное перемешивание краски. Таким образом, после добавки растворителя в резервуар 18, как это будет пояснено ниже, этот цикл повторяется несколько раз перед измерением вязкости.

Вязкость использованной краски без учета какого-либо выпаривания растворителя зависит от температуры. Норматив вязкости должен также принимать в расчет изменение вязкости краски в зависимости от температуры. Для этого норматив вязкости использованной краски устанавливается путем измерения вязкости новой краски из патрона. Это измерение осуществляется путем измерения дифференциального давления ΔP в ходе одного цикла ротора, когда клапан 13 остается постоянно открытым. Таким образом исключаются трудности, связанные с использованием краски различных типов, которые не обладают одними и теми же свойствами в зависимости от температуры.

Когда вязкость краски, содержащейся в резервуаре 18, считается слишком высокой, в резервуар 18 подается одна доза растворителя 31 из резервуара 16. Для этого открываются два клапана 11 и 9 и секция А посредством элементов 1,11,9 работает в режиме камеры перекачивания.

в) Измерение уровня резервуара 17 и добавка краски в резервуар 18:

Когда необходима добавка краски в резервуар-аккумулятор 18, краска пульсирует в резервуаре 17. Открываются два клапана 7 и 9 и работают с камерой 1 в режиме камеры перекачивания. Если в ходе этой добавки отмечается забор воздуха /пустой резервуар 17/ в форме дефекта диаграммы дифференциального давления, появляющегося на суживающем участке 8, в ходе полуцикла всасывания в этом случае выполняется полуцикл нагнетания с выдерживанием открытым клапана 7 вместо открытия клапана 9 для проталкивания воздуха в резервуар 17. Так как в следующем цикле не осуществляется добавка дозы краски и давление в резервуаре 18 продолжает оставаться слишком низким, выполняется новая добавка краски, но на этот раз из патрона краски 15 с использованием клапанов 13 и 9, работающих с камерой 1 в режиме камеры перекачивания.

г) Изменение нижних и незаполненных уровней резервуаров 15 и 16:

Каждый из съемных резервуаров для краски и для растворителя 15 и 16 образован в виде гибкой оболочки, содержащей

жидкость 30 и 31, причем эта гибкая оболочка защищена жесткой оболочкой.

Содержащая жидкость /краску или растворитель/ гибкая оболочка обладает той особенностью, что она становится настолько менее деформируемой, насколько меньше остающийся объем жидкости. Это выражается в появлении тем большего понижения давления жидкости карманов, чем меньше оставшийся объем жидкости.

В ходе цикла предварительного отбора краски 30 или растворителя 31 статическое давление соответствующего кармана измеряется путем выдерживания открытым соответствующего клапана 13 или 11 в течение времени остановки /T1/ ротора. Уровень жидкости 30,31 в деформируемых карманах считается низким, когда измеренное понижение давления меньше заданного норматива.

Попытка забора жидкости в резервуарах 15 и 16, когда соответствующие карманы являются пустыми, выражается отсутствием расхода через сужающие участки 14 и 12. Это отсутствие расхода появляется на уровне растущей диаграммы давления в виде нулевого дифференциального давления /плоская диаграмма/. Следует заметить, что в случае пустого патрона нулевое дифференциальное давление в результате несуществующего расхода ассоциируется со статическим давлением в сильном понижении относительно давления окружающей среды, в то время как в случае отсутствия одного патрона, нулевое дифференциальное давление ассоциируется со статическим давлением, равным давлению окружающей среды.

д) Всасывание потока на уровне желоба 22 /фиг.24/:

Как показано на фиг.24, воздух накачивается в резервуар 17 посредством клапанов 24,25, соединенных трубопроводом 26 с секцией 23, в результате чего в этом резервуаре 17 создается пониженное давление. В этом случае он выполняет функцию аккумулятора разряжения. Трубопровод 35 соединяет этот резервуар 17, находящийся в режиме разряжения, с желобом 11 таким образом, что поток краски непосредственно рекуперирован на уровне этого желоба 22 через этот трубопровод 35.

Как это указано выше, такая конфигурация исключает опасность появления брызг на уровне желоба 22, которые могут возникнуть в результате импульсного перекачивания двухфазной жидкости /краска плюс воздух/.

е) Всасывание конденсата и его рекуперация в резервуаре 17 /фиг.25/:

Так как накачиваемый в резервуар 17 воздух может вносить определенное количество растворителя, через комплект проходит конденсатор 36, в котором растворитель находится в виде конденсата 37, при этом воздух удаляется через отводящий элемент 38, отверстие которого размещается как можно ближе к желобу 22 таким образом, что, если остаются еще следы летучих продуктов, максимально уменьшается загрязнение окружающей среды.

Повторно подают конденсат 37 в резервуар 17 посредством приведения в действие клапанов 26, 7, соединенных с секцией 1 через трубопровод 26 и 20.

ж) Выдерживание воздушного кармана под давлением, необходимым для работы аккумулятора 18:

Для того, чтобы резервуар-аккумулятор давления 18 функционировал надлежащим образом, необходимо гарантировать в нем минимальный объем воздуха. Содержащийся в резервуаре свободный воздух всегда предрасположен к медленному растворению в краске 34 и, следовательно, для сохранения эффективности аккумулирующей функции давления резервуара 18 необходимо регулярно восстанавливать этот объем воздуха. Это становится возможным путем освобождения резервуара от краски и поступления наружного воздуха в резервуар, если последний находится в режиме пониженного давления и повторного заполнения его краской до давления работы потока, причем этот комплекс операции проводится перед каждым запуском потока.

Это осуществляется следующим образом. Так как резервуар 18 находится под давлением, на первом этапе он освобождается от краски путем одновременного открытия двух клапанов 7 и 9 при остановке двигателя 4, при этом воздух под давлением вталкивает краску 34 в резервуар 17 быстрее, чем это было бы в режиме перекачивания, расход при котором такого же порядка, что и расход потока. Давление, повышенное в ходе этого опорожнения, является средним между давлением резервуара 18 и давлением окружающей среды. Как только это давление, измеренное датчиком 5, становится практически равным давлению окружающей среды, снова используется двигатель, создающий функцию перекачивания, при этом клапан 9 открыт в течение полуцикла всасывания, а клапан 7 открыт в течение полуцикла нагнетания.

Эта инверсированная работа производится до тех пор, пока не прекратится расход жидкости через суживающийся участок 10, что означает, что резервуар 18 является совершенно пустым. Объем краски, поданной камерой перекачивания, привел резервуар 18 в состояние понижения давления. В этом случае первоначально находящаяся в резервуаре 18 краска 34 полностью содержится в резервуаре 17. В этом случае, открываются клапаны 9,26 для обеспечения возможности свободного впуска воздуха в резервуар 18.

Последняя операция заключается во взятии краски, содержащейся в резервуаре 17, и в помещении его под давление регенерированного объема воздуха резервуара 18, заставляя функционировать камеру перекачивания, при этом открывается задвижка 7 в течение полуцикла всасывания и открывается задвижка 9 в течение полуцикла нагнетания.

з) Автоматический процесс короткой остановки:

Одна из проблем в области печатающих устройств, использующих краски с летучими растворителями, заключается в высыхании краски, сухие смолы которой часто блокируют органы, содержащие механические детали с относительным перемещением. Изобретение позволяет избежать эту проблему, так как заявленная система позволяет заполнить растворителем все клапаны перед остановкой

машины, и следовательно, даже если растворитель высыхает, эти клапаны не будут приклеиваться, так как растворитель не имеет клеящихся смол. Эта очистка растворителем осуществляется очень простым способом за столько циклов двигателя, сколько имеется клапанов для заполнения, отбирая для каждого клапана в ходе полуцикла всасывания при открытом клапане 11 одну дозу растворителя, направляя ее в соответствующий клапан, открывая последний.

Это осуществляется для клапанов 13, 7, 9 и 26, а также для клапанов 24 и 25, для которых растворитель берется в конденсаторе 36.

и) Автоматический процесс полной очистки, длительной остановки или замены краски:

Первая фаза заключается в полном перекачивании краски из резервуара 17 в резервуар 18 посредством срабатывания секции из элементов 7, 1 и 9. Вторая фаза заключается в пропуске через желоб 22 краски, содержащейся под давлением в резервуаре 18 и в перекачивании возможного остатка краски клапанами 9 и 26 посредством камеры 1. Третья фаза заключается в перекачивании растворителя в резервуар 17, затем в резервуар 18. В этом случае этот растворитель под давлением вталкивается в желоб 22 после промывки корпуса насадки головки 41. Все эти операции позволяют автоматически промывать комплект системы подачи краски. Достаточно правильно управлять различными клапанами и переключать в режим перекачивания группы секций А и В.

Без каких-либо ограничений в примере выполнения системы согласно изобретению камера 1 имеет созданный объем $0,4 \text{ см}^3$ с ходом 1 мм, а камера 33 2 см^3 с ходом 1 мм. Шаговый двигатель 4 мощностью 20 Вт имеет цикл вращения T_2 , 0,3 с и время остановки T_1 / 100 мс. Общий объем системы подачи краски составляет около 500 см^3 , объем резервуаров 17,18 составляет порядка 260 см^3 , а объем съемных патронов 15 и 16 составляет около 500 см^3 . Объем трубопровода 20 должен быть очень небольшим по отношению к объему, созданному секцией 1. В одном из примеров выполнения выбранное соотношение составляет около 4. Необходимо также, чтобы трубопроводы, соответствующие суживающим участкам 14,12,8, имели объем, превышающий объем, созданный секцией 1. В одном из примеров выполнения это соотношение равно 2. И наконец, трубопровод суживающего участка 10 должен быть самым малым.

Как это указывалось выше, такая система подачи краски, выполненная согласно изобретению, позволяет реализовывать многочисленные функции при сохранении исключительной компактности ее структуры и простоты функционирования.

Система и узел, предусмотренные изобретением, могут найти применение, в частности, в области печатания потоком краски, причем не только в области промышленной маркировки, но также и в области конструкторских разработок. ЫЫЫ2 ЫЫЫ4 ЫЫЫ6 ЫЫЫ8 ЫЫЫ10 ЫЫЫ12

Формула изобретения:

1. Система подачи краски для струйной печатающей головки, содержащая емкости с основной и использованной краской, гидравлически соединенную с узлом поддержания постоянного давления выбрасываемой струи струйную печатающую головку, связанную с краскосборником, коллектор с клапанами, соединенный через трубопроводы с емкостями с основной и использованной краской, отличающаяся тем, что она снабжена емкостью с растворителем, напорной накопительной емкостью и узлом для измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды, содержащим первые дополнительные клапаны и сужающие участки, размещенные на коллекторе, камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, кинематически связанным с приводом, и датчик давления, соединенный с камерой переменного объема, при этом основные и первые дополнительные клапаны выполнены управляемыми, а сужающие участки размещены на трубопроводах после них, причем емкость с растворителем и напорная накопительная емкость подключены к трубопроводам с первыми дополнительными управляемыми клапанами.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что она имеет вторую камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, расположенные на коллекторе второй и третий дополнительные управляемые клапаны, а узел поддержания постоянного давления выбрасываемой струи снабжен продувочным клапаном, размещенным на трубопроводе, соединенном с печатающей головкой, при этом трубопровод с вторым дополнительным управляемым клапаном соединен с второй камерой переменного объема, емкостью с использованной краской и трубопроводом с продувочным клапаном, связанным через трубопровод с третьим дополнительным управляемым клапаном с

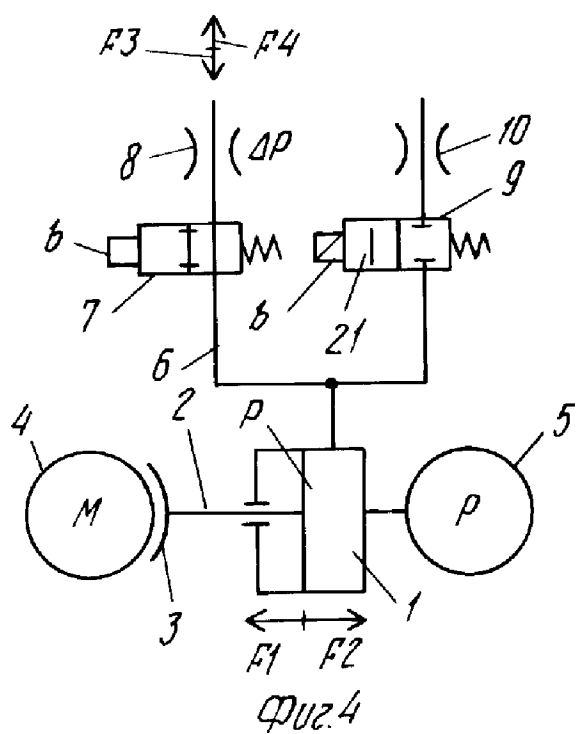
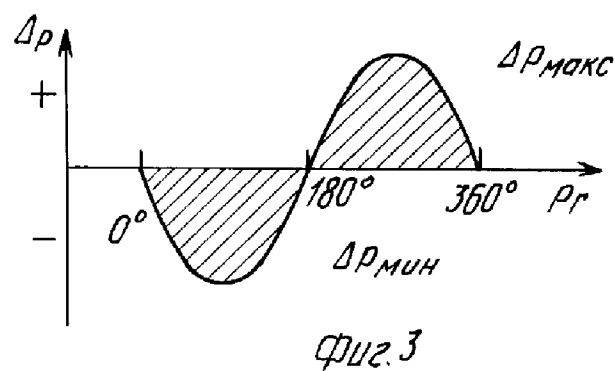
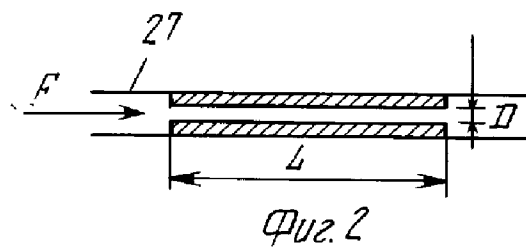
краскосборником.

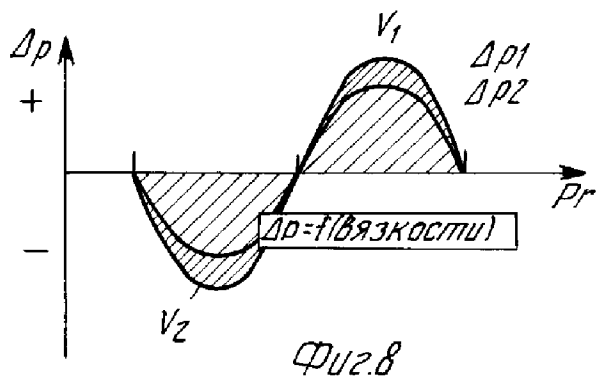
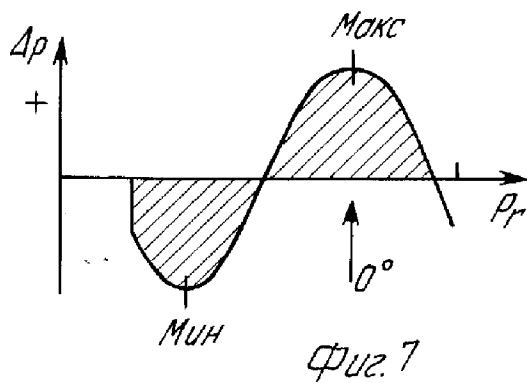
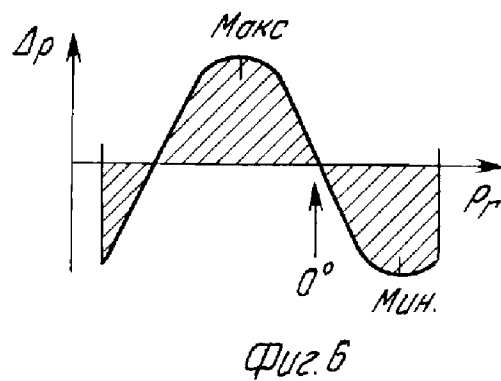
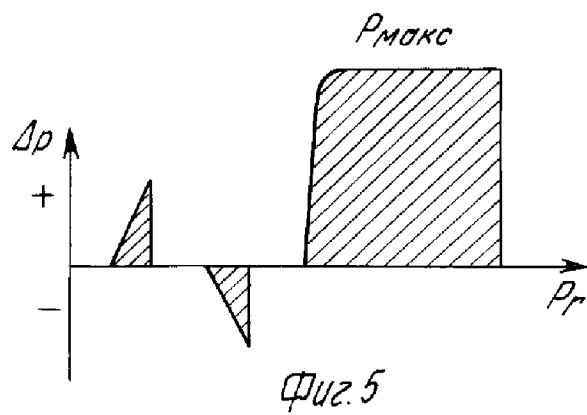
3. Система по п.1, отличающаяся тем, что она имеет вторую камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, расположенные на коллекторе второй, третий и четвертый дополнительные управляемые клапаны и конденсатор, при этом второй дополнительный управляемый клапан установлен на трубопроводе, соединяющем вторую камеру переменного объема с емкостью с использованной краской, третий дополнительный управляемый клапан расположен на трубопроводе, соединяющем вторую камеру переменного объема с конденсатором, четвертый дополнительный управляемый клапан размещен на трубопроводе, соединяющем первую камеру переменного объема с конденсатором, причем краскосборник дополнительно связан с емкостью с использованной краской, а сужающий участок расположен на трубопроводе после третьего дополнительного управляемого клапана.

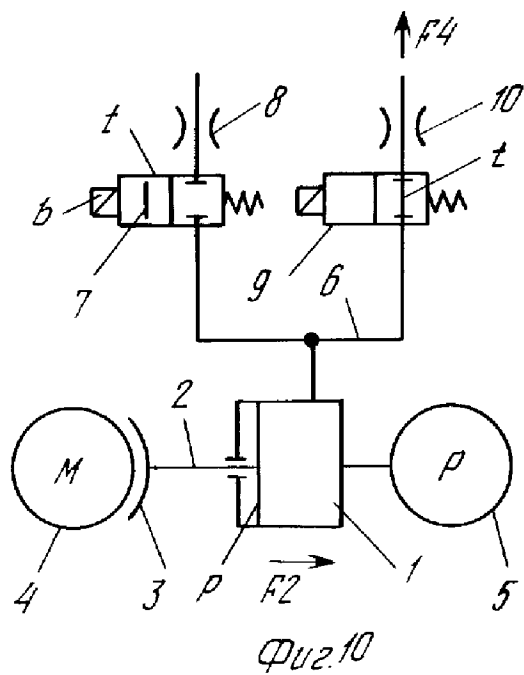
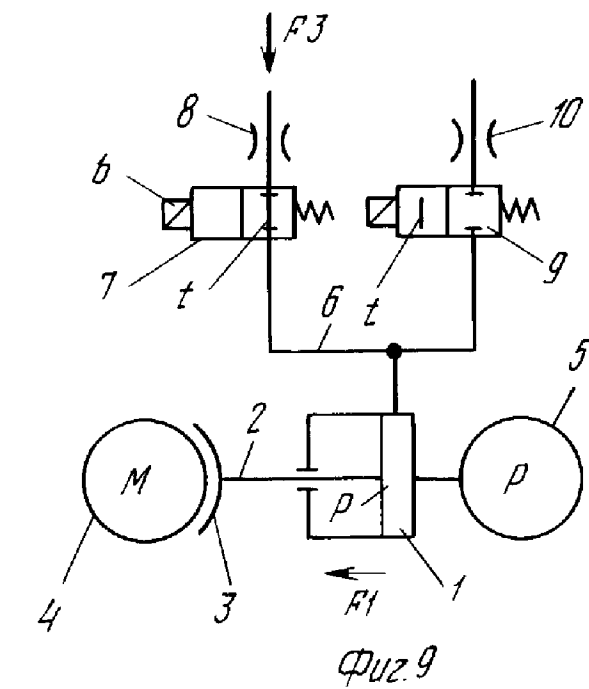
4. Система по п.3, отличающаяся тем, что краскосборник гидродинамически связан с конденсатором, а второй и третий дополнительные управляемые клапаны установлены на общем трубопроводе.

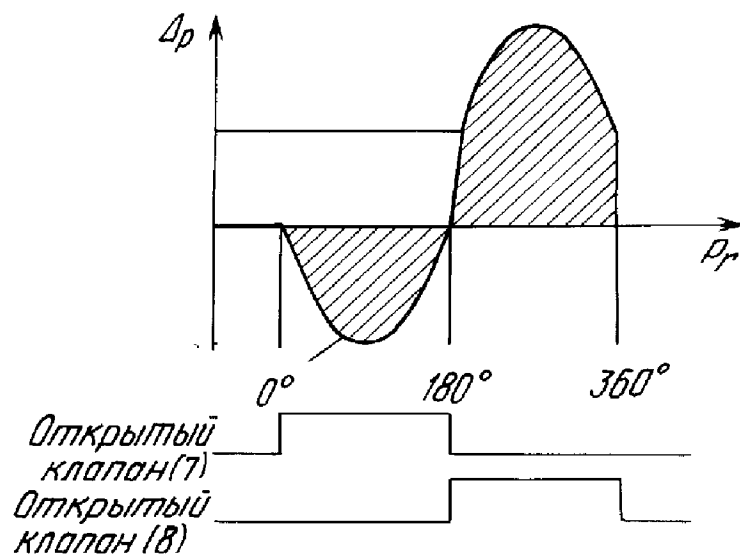
5. Узел для измерения и регулирования давления и вязкости текучей среды, содержащий по крайней мере одну камеру переменного объема, ограниченного поршнем, выполненным за одно целое с эксцентриком, кинематически связанным с приводом, и датчик давления, отличающийся тем, что он снабжен управляемыми клапанами, размещенными на трубопроводе, сообщаемся с камерой переменного объема, а на трубопроводе после клапанов размещены сужающие участки, причем датчик давления соединен с камерой переменного объема.

6. Узел по п.5, отличающийся тем, что длина сужающего участка трубопровода превышает его диаметр на величину, достаточную для снижения напора при прохождении вязкой текучей среды через упомянутый участок трубопровода.

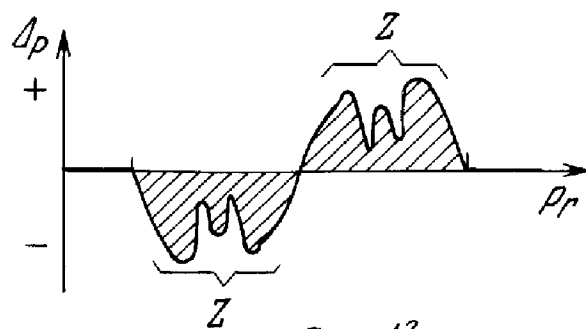




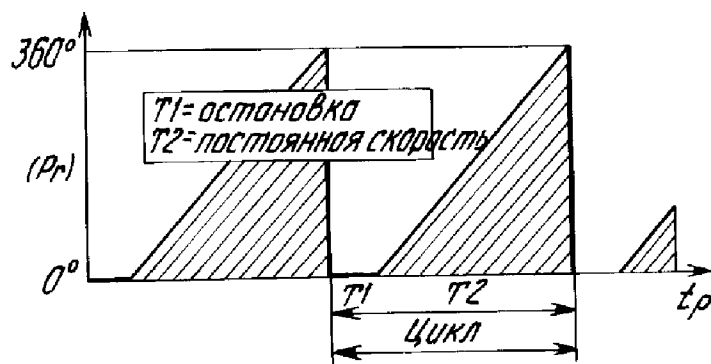




Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

